

메카트로닉스의 基礎知識(1)

84年 9月號부터 85年 3月號까지 7回째 連載하던 「Micro Computer에 의한 機械·裝置의 制御方法」은 原稿事情으로 一旦 中斷하고 이번號부터 代身에 「메카트로닉스의 基礎知識」을 連載키로 한다.

〈註 編輯者〉

「메카트로화에 필요한 엘렉트로닉스技術入門」의 총론으로서 이 「메카트로닉스의 기초지식」을 연재하기로 한다. 메카트로닉스에 대하여 엘렉트로닉스를 중심으로한 全般的인 기초지식과 기초용어의 解説을 하므로 메카트로닉스에 필요한 엘렉트로닉스의 기초를 습득하려고 하는 기계기술자는 참고 바란다.

1. 機械技術과 電子技術의 一体化

바야흐로 技術은 複合化 되어 가고 있으며 單專門技術者로서는 對應할 수 없으며 複專門技術者가 되기 위한 不足專門技術을 적극적으로 습득 해야만 되는 것이 실정이다.

최근에는 事務系의 비즈니스맨도 OA(오피스 오토메이션)라든지 메카트로닉스 등의 하이테크(하이테크노로지 또는 尖端技術)의 기초지식이 없으면 프로비즈니스맨으로서 通用이 되지 않게 되어 있다.

1. 메카트로닉스란

「메카트로닉스란 말은 메카니즘과 엘렉트로닉스를 複合하여 만든 造語이며 기계와 電子裝置를 적재적소에 넣고 구성한 機械裝置를 말한다」고 정의하기도 하고 다른 한편으로는 「메카트로닉스란 말은 지난 10년 이내에 만들어진 말인데 그 루트는 명확하지 않다. 따라서 메카트로닉스라는 말의 定義도 명확하지는 않고 말이 앞서가고 그 내용, 정의

가 뒤쫓고 있는 느낌조차 있다. 메카트로닉스는 메카니즘과 엘렉트로닉스와의 合成語라고 한다. 엘렉트로닉스라는 말과의 對比에서 메카니즘보다도 메카닉스가 좋다는 의견도 있다.

메카트로닉스가 메카닉스와 엘렉트로닉스와의 合成, 略語라면 機械工學과 電子工學, 機械技術과 電子技術이 合成된 분야라고 하겠다. 機電一体化技術이다. 機械工學分野에 엘렉트로닉스(특히 ME)를 응용함으로써 하드웨어와 소프트웨어의 양면에서 보다 高度화된 機械技能을 具備化하는 기술이라는 立場에서 메카트로닉스는 하나의 개념이라고 할 수도 있다」

요컨대 「메카트로닉스란 精密機械技術(특히 精密機械技術)과 電子技術(특히 마이크로컴퓨터를 중심으로 하는 ME)을 일체화하여 人力節減, 高機能化, 機構簡素化 또한 輕, 薄, 短, 小化를 실현하는 複合技術이다」고 定義된다. 메카트로닉스의 發展年表를 그림 1에, 대표적인 메카트로닉스機器를 표 1에 들었다.

1952 53 54 55 56 57 58 59 1960 61 62 63 64 1965 66 67 68 69 1970 71 72 73 74 1975 76 77 78 79 1980	資 本 財		耐 久 消 費 財				
	工 業 用	事務·商業用	運輸·通信用	乘 用 車	精 密 機 器	家 庭 用 電 機	기타
1952	트랜지스터 采用化		電子式交換機 開發(英國)				
54	1세대 NC工作機 (真空管)						
59	2세대 NC工作機 (트랜지스터)						
61	産業用空 보트製作 (英國)						
62	達統 構造 采用化						
63	3세대 NC工作機 (IC)				EFT采用化 (西德)	EE카메라	
64	産業用空 보트采用化				電子式交換機 技術導入		
65		영역트로 픽스采用化				水晶式電子 워치 (이탈리아)	
66							
67		電子레지 스터開發 (英國)					
68		電卓 采用化					
69	LSI開發						
70	4세대 NC工作機 (마이크)	PPC 固産化					
71	마이크로프로 세서 開發 (CPU)						
72							
73							
74	5세대 NC工作機 (CPU)						
75	마이크 制御로 보트						
76	마이크 制御로 보트						
77	마이크 제어 시스템 (미주)						
78	마이크 제어 시스템 (미주)						
79							
1980							

〈그림 - 1〉 메카트로닉스의 發展年表

〈표 - 1〉 代表的인 메카트로닉스機器

팩트리 오토메이 션(FA) 機器	NC工作機械, MC(머신닝센터) 産業用로보트(플 레이백로보트, NC로보트, 知能로보트 등) 自動搬送裝置(無人搬送車, 콘베이어 등) 自動倉庫(自動立体倉庫) CAD/CAM(設計自動化 / 生産自動化裝置) 기타
오피스 오토메이 션(OA) 機器	오프컴(오피스컴퓨터), 퍼스컴(퍼스널컴퓨터) PPC複寫機, 컬러複寫機, 레이저프린터, 液晶프 린터, 인텔리전트 MG複寫機 팩시밀리(G1機, G2機, G3機, G4機) 워드프로세서(歐文, 國文) 기타
호움 오 토메이션 (HA)機器	마이크應用家電機器(마이크電子레인지외) VTR, 비디오텍스, 호움컴퓨터, 뉴메디어端末 裝置 마이크머신(컴이 없는 지그자그머신인) 電子時計(디지털, 아날로그, 디지털) 自動露出(AE)카메라, 自動焦點(AF)카메라, 磁氣記錄(無필름) 카메라

2. FA를 떠받치는 메카트로닉스

FA란 팩트리 오토메이션의 略稱이며 工場自動
化技術 또는 自動化工場技術을 말한다. 오토메이션
이란 원래 工場에서의 自動化技術을 말한다.

美國의 포드自動車會社の 허더副社長이 1948년에
「오토매틱(自動的)」과 「오퍼레이션(操作)」의 두 單
語를 합쳐 만든 新造語인 「오토메이션」을 만들어 중
견보다도 한발 앞선 自動加工機械인 트랜스퍼머신
을 設備하여 加一層의 生産能率 向上을 목적으로
하는 오토메이션部를 설치했다.

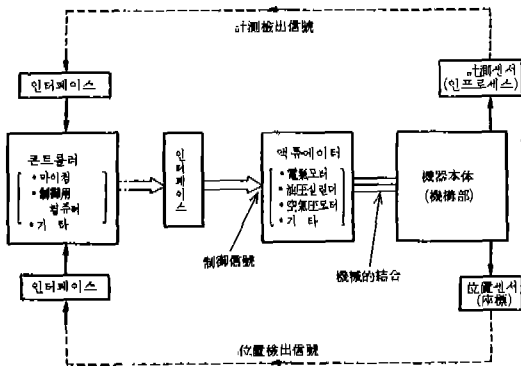
「1980年은 OA元年」이라고 할 수 있으며 OA(오
피스 오토메이션)가 事務管理의 生産性 向上과 人
力節減을 목표로 한 새로운 「事務機械화시스템技術
로서 등장하기에 이르러 종래의 오토메이션(工場自
動化技術 또는 自動化 工場技術)은 「팩트리(工場)
오토메이션」으로 名稱하게 되었다.

FA를 지원하는 機器, 즉 FA機器는 모두 메카트로닉스機器이며 특히 FA 3種의 機器라고 하는 것이 ① NC 工作機械, ② 産業用 로봇 및 ③ 自動搬送裝置이다.

無人工場 시스템技術인 FMS (플렉시블生産 시스템)의 主要로서는 FA 3種의 機器외에 自動倉庫가 추가된다. 또한 CAD/CAM (設計自動化/生産自動化 裝置)도 당초에는 高價로 인하여 특정한 大企業에서만 導入이 가능했으나 최근에는 가격이 1/10 정도로 低下하여 2次元製圖用이라든지 全型設計用 등 용도를 한정시킨 CAD (設計自動化裝置, 自動作圖機라고도 한다)도 등장하고 있다. 따라서 中小企業에서도 CAD를 導入하는 企業이 증가되고 있다.

3. 메카트로닉스機器의 構成

그림 2는 메카트로닉스機器의 構成블록線圖인데 메카트로닉스機器에서 機器本体(機構部)를 제외한 부분을 大別하면 다음과 같다.



〈그림 - 2〉 메카트로닉스機器의 構成블록線圖(예)

(1) 컨트롤러(制御裝置, 演算制御部)

制御信號의 發生部로서 마이크로컴(마이크로컴퓨터), 制御用 컴퓨터 등이 사용되는데 최근에는 마이크로컴이 高性能化하여 主流가 되고 있다.

(2) 액츄에이터(서보機構, 驅動部)

컨트롤러에서의 制御信號를 인터페이스 經由로 받아 制御信號에 따라 機器本体(機構部)를 기계적으로 조작하는 장치를 말한다. 電氣式의 서보모터, 油壓式 또는 空氣壓式의 실린더나 모터 등이 사용된다.

다. 액츄에이터 조작의 인터페이스는 컨트롤러에서의 制御信號를 액츄에이터에의 入力信號로서 傳達하기 위해 增幅, 變換 등을 하거나 컨트롤러側과 액츄에이터側과를 電氣的으로 절연시키거나 하는 장치이다.

(3) 센서(檢出器)

각종 被測定量을 검출하는 素子인 센서는 종류가 매우 많으므로 여기서는 「機械시스템에서 사용되는 센서」에 한정시켜 뒤에 설명하기로 한다.

또한 計測센서는 인프로세스計測센서, 인터프로세스計測센서 및 포스트프로세스 計測센서로 분류된다. 인프로세스計測센서는 加工中에 工作物의 치수, 形狀 등을 측정하는 센서이며 計測檢出信號를 工具의 傳送機構에 피드백하여 工具位置를 제어하기 위한 것이다.

4. 主要 FA機器의 構成과 機能

FA에서 사용하고 있는 主要 메카트로닉스機器는 표 2와 같은데 여기서는 NC工作機械와 産業用 로봇에 대하여 설명한다.

(1) NC工作機械

NC(數値制御)에 대해서는 「工作物에 대한 工具를 그에 對應하는 數値情報로 指令하는 制御」라고 정의하고 있으며 특히 制御用 컴퓨터를 내장한 NC裝置를 「CNC裝置」라고 호칭하는 경우도 있다. 최근에는 마이크로컴이 高性能化되어 마이크로컴을 내장하지 않은 NC裝置는 없으므로 여기서는 단지 「NC」라고 하기로 한다.

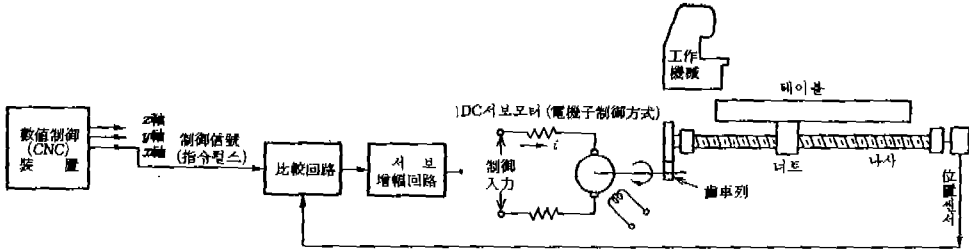
NC는 工作機械에 사용되는 수가 많은데 製圖(플로터) 布線(自動布線機), 檢査(3次元測定機) 등의 각종 産業機器에도 사용되고 있다.

NC工作機械는 1952년에 美國의 매사추세츠 工科大学(MIT)에서 試作된 NC프라이스盤이 최초의 것이다.

NC工作機械의 構成(예)을 그림 3에 들었다. 그 機能은 다음과 같다.

① NC타이프 또는 키보드의 指令대로 自動加工을 한다.

② 未熟練作業者の 조작으로도 均質의 제품을 얻



〈그림-3〉 NC工作機械의 構成(예)

을 수가 있다.

③ NC화하면 지그數는 적어지고 保管場所도 절감시킬 수 있다.

④ 가공리드타임의 단축과 稼動率의 향상을 도모할 수 있다.

⑤ 테이블의 준비로 多數少量生産에 대응할 수 있다.

⑥ 作業者의 피로와 노동재해가 감소된다.

(2) 産業用 로봇

체코슬로바키아어로 奴隸勞動을 「로보트」라고 한다. 1920년에 체코의 作家인 카렐 차펙이 희곡속에서 人造奴隸를 「로보트」라고 명명했다. 이것이 로보트라는 말의 유래이다.

로보트에는 여러 가지 종류가 있으며 人間과 똑같은 「人造人間」도 있다. 최근에는 日本의 예로서 日貨 1500萬円이 소요되었다는 「마리린 몬로」로보트가 大賣出의 呼聲에 사용되고 있다고 한다.

로보트라는 名稱은 상당히 자유롭게 사용되고 있는데 특히 産業用 로보트에 대해서는 표 2와 같이 定義되고 있다.

産業用 로보트란 기본적으로는 「매니플레이터(機械의 손)」로서 制御方式(入力情報, 敎示)에 의하여 6分類가 된다. 이 중에서 플레이백로보트, 數値制御(NC)로보트 및 知能로보트는 「高級로보트」라고도 하며 歐美諸國에서는 이같은 高級로보트만을 産業用로보트라고 한다.

高級로보트는 원칙적으로 컴퓨터制御로 최근에는 마이컴이 高性能化하여 거의 마이컴制御로 되어 있다. 또한 視覺센서나 判斷機能을 가지고 프로그램이 되어 있지 않는 動作도 어느 정도 할 수 있는 知能로보트의 低價格化가 추진되어 組立工程이나 檢査工程 등에 상당히 많이 사용되고 있다.

〈표-2〉 産業用 로봇의 主分類

名稱	定義
매뉴얼 매니플레이터	人間이 조작하는 매니플레이터 (注) 매니플레이터란 「人間의 上肢의 機能에 유사한 기능을 가지고 대상물을 空間的으로 移動시키는 것」
固定시퀀스 로보트	미리 設定된 순서와 조건 및 위치에 따라 動作의 각 단계를 漸次 進行시켜 가는 매니플레이터로 設定情報の 변경을 용이하게 할 수 없는 것
可變시퀀스 로보트	미리 設定된 順序와 조건 및 위치에 따라 動作의 각 단계를 漸次 進行시켜 가는 매니플레이터로 設定情報の 변경이 용이한 것
플레이백 로보트	미리 人間이 매니플레이터를 움직여 敎示함으로써 그 작업의 順序, 位置 및 기타의 情報을 기억시켜 그것을 필요에 따라 읽고 그 작업을 하는 매니플레이터
數値制御 로보트 (NC로보트)	順序, 位置 및 기타의 情報을 數値에 의하여 指示된 작업을 할 수 있는 매니플레이터 (예: 천공기, 테이블, 카드나 디지털스 위치 등에 의한 것)
知能로보트	感覺機能 및 認識機能에 의하여 行動決定을 할 수 있는 로보트

그림 4는 産業用 로봇의 構成(예)이고 표 3은 産業用 로봇의 運動機能이다.

*